

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-150741

(43)Date of publication of application : 02.06.1999

(51)Int.Cl.

H04N 13/00

G03B 35/18

G06T 15/00

G09G 5/36

H04N 13/02

H04N 13/04

(21)Application number : 09-317137

(71)Applicant : ASAHI OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 18.11.1997

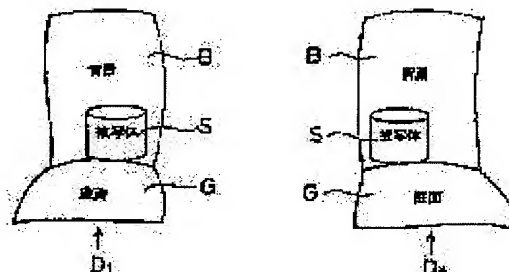
(72)Inventor : SUZUKI TAKEOMI  
SATO TAKESHI  
UESONO SHINOBU

## (54) THREE-DIMENSIONAL PICTURE DISPLAYING METHOD AND ITS DEVICE BY STEREO PHOTOGRAPHING

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reproduce the three-dimensional picture of an object with reality on a monitor screen with the resolution of the same degree as that of a photographed two-dimensional picture by sticking a pixel corresponding to a stereo picture onto each of plural curved surfaces by the unit of the pixel.

**SOLUTION:** Picture data of a stereo photograph is obtained from a stereo digital camera to execute the distortion correction processing of each picture data D1 and D2 and to obtain a distance of each point of a photographed object from the view point origin by a correlation method based on picture data D1 and D2. Then, coordinate data of each pixel on a boundary of the picture D1 being a main picture is obtained and distance data of each point of the photographed object is edited corrected. Continually, an equation for generating such a curved surface as to interpolate each area for each area is decided based on a point distance data group and boundary data in each area on the same surface. Then, each pixel of the main picture D1 is stuck onto a corresponding interpolation curved surface based on the equation and boundary data to prepare stereoscopic picture data of the photographed object.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-150741

(43)公開日 平成11年(1999)6月2日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 N 13/00

H 0 4 N 13/00

G 0 3 B 35/18

G 0 3 B 35/18

G 0 6 T 15/00

G 0 9 G 5/36

5 1 0 V

G 0 9 G 5/36

5 1 0

H 0 4 N 13/02

H 0 4 N 13/02

13/04

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平9-317137

(22)出願日

平成9年(1997)11月18日

(71)出願人 000000527

旭光学工業株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(72)発明者 鈴木 武臣

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内

(72)発明者 佐藤 威

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内

(72)発明者 上園 忍

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内

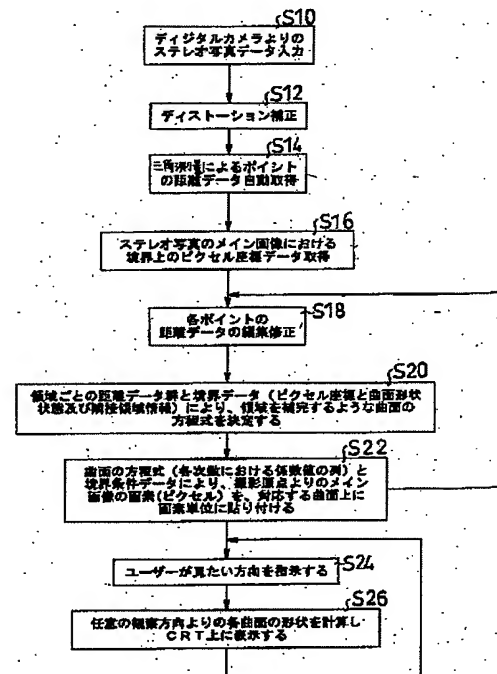
(74)代理人 弁理士 三浦 邦夫

(54)【発明の名称】 ステレオ写真撮影による3次元画像表示方法および装置

(57)【要約】

【目的】 被写体の3次元画像を、撮像した2次元画像と同程度の解像度でモニター画面上にリアルに再現でき、かつ膨大な映像データを必要としない、ステレオ写真撮影による3次元画像表示方法及び装置を提供することを目的とする。

【構成】 目標の撮影対象に関する一対のステレオ画像を得るステップと；この得られた一対のステレオ画像のデータを基に、上記撮影対象の各ポイントのステレオ画像の一方における視点原点からの距離を求め、得られたポイント距離データ群を3次元直交座標に変換するステップと；同一面上の領域毎の上記ポイント距離データ群と境界データとを基に、各領域を補間するような曲面を各領域毎に生成するステップと；この生成した複数の曲面上の各々に、上記一対のステレオ画像の一方のステレオ画像の対応する画素を画素単位で貼り付けて上記撮影対象の3次元画像を生成するステップと；を有することを特徴とする、ステレオ写真撮影による3次元画像表示方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 目標の撮影対象に関する一対のステレオ画像を得るステップと；この得られた一対のステレオ画像のデータを基に、上記撮影対象の各ポイントのステレオ画像の一方における視点原点からの距離を求め、得られたポイント距離データ群を 3 次元直交座標に変換するステップと；同一面上の領域毎の上記ポイント距離データ群と境界データとを基に、各領域を補間するような曲面を各領域毎に生成するステップと；この生成した複数の曲面上の各々に、上記一対のステレオ画像の一方のステレオ画像の対応する画素を画素単位で貼り付けて上記撮影対象の 3 次元画像を生成するステップと；を有することを特徴とする、ステレオ写真撮影による 3 次元画像表示方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の方法において、さらに、上記映像を任意の観察方向から観た場合における上記複数の曲面の各々の形状を計算するステップを有している、ステレオ写真撮影による 3 次元画像表示方法。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 に記載の方法において、上記曲面を複数生成するステップは、領域毎のポイント距離データ群と境界データとを基に、各領域を補間するような曲面の方程式を決定するステップを有している、ステレオ写真撮影による 3 次元画像表示方法。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の方法において、境界データは、視点原点を定めたステレオ画像の一方の画像において、一つの面とする部分の周囲を閉曲線により囲み、この閉曲線の通過するピクセル座標に関する第 1 データと、上記一方のステレオ画像において、全ての部分が閉曲線により覆われたとき、面番号を割り付け、閉曲線を共有している 2 つの面についてその共通閉曲線部分の属性を互いに他の面番号とした第 2 データと、各面の境界における形状属性として、隣接する面との接続形態の記述を含む第 3 データとを有する、ステレオ写真撮影による 3 次元画像表示方法。

【請求項 5】 目標の撮影対象に関する一対のステレオ画像を得る手段と；この得られた一対のステレオ画像のデータを基に、上記撮影対象の各ポイントのステレオ画像の一方における視点原点からの距離を求め、得られたポイント距離データ群を 3 次元直交座標に変換する手段と；同一面上の領域毎の上記ポイント距離データ群と境界データとを基に、各領域を補間するような曲面を各領域毎に生成する手段と；この生成した複数の曲面上の各々に、上記一対のステレオ画像の一方のステレオ画像の対応する画素を画素単位で貼り付けて上記撮影対象の 3 次元画像を生成する手段と；を有することを特徴とする、ステレオ写真撮影による 3 次元画像表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【00001】

【技術分野】 本発明は、ステレオ写真撮影による 3 次元

画像表示方法及びその方法を用いた装置に関する。

## 【00002】

【従来技術及びその問題点】 従来、撮影対象（被写体）の画像を CRT 等のモニター画面上に表示させる表示法として、先ず撮影対象をその周囲の異なる複数位置の各々から撮影（撮像）し、その後希望の観察方向（アングル）に最も近い映像をモニター画面上に表示させる画像表示法が知られている。

【00003】 このような従来の画像表示法では、希望の観察方向が撮影時点の方向に依存するため、任意の視点から観た映像を再現することはできない。図 15 は、この従来の画像表示法による撮影状況の一例を示している。この例では、同一のカメラ（デジタルカメラ）C により、略立方体形状の撮影対象 s をその周囲の異なる複数位置（4 カ所）の各々から撮影する。つまりカメラ C により、撮影対象 s を異なる 4 方向（D1、D2、D3、D4）から撮影する。撮影対象 s は、4 つの側面 a、b、c、d 及び上面 e を有しており、図 16 ないし図 19 に方向 D1 ないし D4 から撮影したときの映像を夫々示している。

【00004】 この従来の画像表示法では、例えば、方向 D5（図 15 中に一点鎖線で示す）からの映像を観たい場合、この方向 D5 に最も近い方向から観た映像即ち方向 D1 から観た映像（つまりカメラ C により方向 D1 から撮影した撮影対象 s の映像）がモニター画面等に表示される。したがって、方向 D5 から観た映像は再現されない。

## 【00005】

【発明の目的】 本発明は、被写体の 3 次元画像を、撮像した 2 次元画像から任意の視点から観た画像としてモニター画面上にリアルに再現できる、ステレオ写真撮影による 3 次元画像表示方法及び装置を提供することを目的とする。

## 【00006】

【発明の概要】 本発明のステレオ写真撮影による 3 次元画像表示方法は、目標の撮影対象に関する一対のステレオ画像を得るステップと；この得られた一対のステレオ画像のデータを基に、上記撮影対象の各ポイントのステレオ画像の一方における視点原点からの距離を求め、得られたポイント距離データ群を 3 次元直交座標に変換するステップと；同一面上の領域毎の上記ポイント距離データ群と境界データとを基に、各領域を補間するような曲面を各領域毎に生成するステップと；この生成した複数の曲面上の各々に、上記一対のステレオ画像の一方のステレオ画像の対応する画素を画素単位で貼り付けて上記撮影対象の 3 次元画像を生成するステップと；を有することを特徴としている。

【00007】 また本発明のステレオ写真撮影による 3 次元画像表示装置は、目標の撮影対象に関する一対のステレオ画像を得る手段と；この得られた一対のステレオ画

像のデータを基に、上記撮影対象の各ポイントのステレオ画像の一方における視点原点からの距離を求め、得られたポイント距離データ群を3次元直交座標に変換する手段と；同一面上の領域毎の上記ポイント距離データ群と境界データとを基に、各領域を補間するような曲面を各領域毎に生成する手段と；この生成した複数の曲面上の各々に、上記一対のステレオ画像の一方のステレオ画像の対応する画素を画素単位で貼り付けて上記撮影対象の3次元画像を生成する手段と；有することを特徴としている。

#### 【0008】

【発明の実施の形態】以下図示実施形態に基づいて本発明を説明する。図1は、本発明を適用した3次元画像表示装置の一実施形態（第1実施形態）のシステム構成を示している。本装置は、該装置に係る制御全般を司るCPU12と、このCPU12に電気的に接続されたデジタルカメラインターフェイス11と、このインターフェイス11に接続されたステレオデジタルカメラ10とを有している。また本装置は、CPU12に夫々電気的に接続された、RAM13と、ROM14と、キーボード15と、マウス16と、CRT17とを有している。

【0009】ステレオデジタルカメラ10は、互いの撮影光軸が一定距離離間された一対のデジタルカメラ（デジタルスチルカメラ）10a、10b（図3参照）からなり、目標の撮影対象（被写体、背景等を含む）を異なる視点から撮影できるように配置されている。各デジタルカメラ10a、10bは、撮像素子としてCCDを用い、撮像後要求に応じて、得られた画像データ（デジタル画像信号）をシリアルでインターフェイス11に出力する。

【0010】このインターフェイス11に出力された画像データは、CPU12を介してRAM13に一旦記憶され、続いてCPU12が、ROM14に予め記憶された所定の制御プログラム、キーボード15やマウス16から入力されたコマンド等に従ってRAM13に記憶した画像データに所定の画像処理（立体画像処理）を施し、その後CPU12はこの画像処理を施した画像データをCRT17に映像信号として出力して該CRT17上に立体像を表示させる。

【0011】図2は、CPU12の処理動作を示すフローチャートである。以下、このフローチャートに基づいてCPU12の処理動作を説明する。

【0012】先ず、ステレオデジタルカメラ10から撮像されたステレオ写真の画像データ（ステレオ画像データ）を取得する（ステップS10）。図3は、この画像データ入力時の撮影の様子を示すもので、図4は、図3の撮影で得られた一対の画像データを示している。図3に示すように、目標の撮影対象は通常、被写体S、背景B、及び地面、床面、撮影台上面等の底面Gを含んでいる。図4は、一対のデジタルカメラ10a、10bによ

り得られたステレオ画像データを示しており、図4の左に示す画像D1はデジタルカメラ10aにより得られた図3に示す撮影対象の画像（画像データ）であり、図4の右に示す画像D2はデジタルカメラ10bにより得られた図3に示す撮影対象の画像（画像データ）である。本装置の画像処理は、画像D1をメイン画像とし、画像D2をサブ画像として扱う。

【0013】次に、得られた各画像データD1、D2のディストーション補正（歪補正）処理を行い（ステップS12）、その後、一対の画像データD1、D2を基に、相関法により撮影対象の各ポイントの視点原点からの距離を求める（ステップS14）。

【0014】続いて、メイン画像である画像D1における境界上の各画素の座標データ（CCD上座標データまたはピクセル座標データ）を取得する（ステップS16）。図5は、この得られた座標データを3次元直交座標（XYZ座標）で示している。その後、撮影対象の各ポイントの距離データ（座標データ）の編集修正を行う（ステップS18）。この編集修正作業では、撮影対象の各ポイントの距離データを補間する補間距離データを作成する。図6は、この補間距離データを含む画像D1の距離データを示している。

【0015】続いて、同一面上の領域毎のポイント距離データ群と境界データとを基に、各領域を補間するような曲面（補間曲面）を各領域毎に生成するための方程式を決定する（ステップS20）。そして、得られた方程式（各次数における係数値の列）と境界データにより、メイン画像である画像D1の各画素を、対応する補間曲面上に貼り付け、これにより撮影対象の立体画像データを作成する（ステップS22）。図7は、各領域全てに関して補間曲面を生成した後の画像データの様子を示している。図7中のBsは、背景B中における被写体Sの影となる部分を示している。

【0016】作成された立体画像データは、映像信号としてCRT17に出力されて該CRT17上に立体像として表示される。その後ユーザがキーボード15やマウス16を介して希望の視点による観察方向（CRT17上に表示させる立体像の表示角度）を指定すると、この希望の視点による観察方向から撮影対象を観た場合における各補間曲面の形状を計算し、この計算結果に基づいて希望の観察方向から観た場合の立体像をCRT17上に表示させる（ステップS24、S26）。その後、ユーザが、キーボード15やマウス16を介して希望の観察方向を再度入力すると、ステップS24、S26の処理を再度実行して希望の視点による観察方向から観た場合の立体像をCRT17上に表示させる。

【0017】図8は、図2のステップS16～S22のCPU12の処理（補正曲面生成処理）を細分化して詳細に示すフローチャートを示している。先ず、図2に示すステップS14の処理後、各領域におけるポイント距

離データ群と境界データを読み込む（ステップS30）。上記ポイント距離データとは、撮影原点におけるXYZ実座標である。上記境界データとは以下の第1、第2及び第3データを含むもので、これら第1、第2及び第3境界データは以下の取得プロセスにより決定される。

【0018】視点原点を定めたステレオ画像の一方の画像（メイン画像）において、一つの面とする部分の周囲を閉曲線により囲み、この閉曲線の通過するピクセル座標（二次元画像上の画素単位の座標）を第1データとする。また、上記メイン画像において、全ての部分が閉曲線により覆われたとき、面番号（閉曲線番号）を割り付け、閉曲線を共有している2つの面についてその共通閉曲線部分の属性を互いに他の面番号として第2データとする。さらに、各面の境界における形状属性として、隣接する面との接続形態（なめらかにつながる、単に接している、接していない等）の記述を含めて第3データとする。以上の第1ないし第3データを含めて上記境界データとする。

【0019】以上のポイント距離データ群及び境界データを読み込んだ後、ポイント距離データ群を所定の統計処理により平滑化（データの再分布化）し、各領域に関して初期曲面（球面上の面またはポイント距離データ中の隣接する3点を頂点とする三角形平面）を生成する（ステップS32、S34）。その後、ポイント距離データ群及び境界データに対応した初期曲面上の実座標による初期目標点を設定し、この初期目標点にフィットするような曲面（補間曲面）を上記初期曲面を基に最小二乗法で生成する（ステップS36、S38）。

【0020】続いて、この生成した曲面（補間曲面）の初期目標点に対する評価値（フィット度を示す値）を求\*

$$\begin{aligned} f(x, y) &= a_0 x^n + a_1 x^{n-1} y + \cdots + a_{n-1} x y^{n-1} + a_n y^n \\ r_1 &= f(x_1, y_1) = a_0 x_1^n + \cdots + a_n y_1^n \\ r_2 &= f(x_2, y_2) = a_0 x_2^n + \cdots + a_n y_2^n \\ &\vdots \\ r_k &= f(x_k, y_k) = a_0 x_k^n + \cdots + a_n y_k^n \end{aligned}$$

【0024】即ち、

\*め、この評価値から、生成した曲面を基に再度初期目標点にフィットするような曲面（補間曲面）を最小二乗法で生成する必要があるか否かを判定する（ステップS40）。再度曲面生成の必要が無いと判断した場合にはステップS42、S44の各処理をスキップしてステップS46の処理に進み、必要があると判断した場合には続くステップS42の処理に進む。

【0021】ステップS42では、ステップS40の処理で生成した曲面上の実座標による目標点を新たに設定する。続いて、この新たに設定した目標点にフィットするような曲面（補間曲面）を最小二乗法で生成する（ステップS44）。その後、ステップS40の処理を再度実行し、再度曲面生成の必要があると判断した場合にはステップS42、S44の処理を繰り返す。以上のステップS38～S44の処理により、各領域に対応する最終的な補間曲面の方程式が領域毎に決定される。

【0022】以下、この補間曲面の方程式の決定プロセスについて詳述する。ステレオ画像の一方の画像において定めた視点原点からの物点の位置を $r$ とする。また、上記一方の画像における上記物点のピクセル座標（CCD上の2次元座標）を $(x, y)$ とし、この $(x, y)$ から上記位置 $r$ を求める式を $f$ とする。すると以下の（1）式が成り立つ。

$$r = f(x, y) \cdots \cdots (1)$$

式 $f$ は、 $(x, y)$ に関する $n$ 次方程式であり、3次元空間における面を表わす。

【0023】1つの面上にある物点群 $(r_1, r_2, \cdots, r_k)$ が全て上記（1）式で表わせるならば、上記（1）式はその面を表わす方程式といえる。上記物点群について、以下の式が成り立つように $f$ の形（係数）を決定すればよい。

【数1】

$$\begin{pmatrix} r_1 \\ r_2 \\ \vdots \\ r_k \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_1^n, \dots, y_1^n \\ x_2^n, \dots, y_2^n \\ \vdots \\ x_k^n, \dots, y_k^n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_0 \\ a_1 \\ \vdots \\ a_k \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} r_1 \\ r_2 \\ \vdots \\ r_k \end{pmatrix} = R \begin{pmatrix} x_1^n, \dots, y_1^n \\ x_2^n, \dots, y_2^n \\ \vdots \\ x_k^n, \dots, y_k^n \end{pmatrix} = P \begin{pmatrix} a_0 \\ a_1 \\ \vdots \\ a_k \end{pmatrix} = X$$

【0025】 $R=PX$ 

$F=PX-R$ とすると、 $F$ が0（零）となるようにする。そこで最小2乗法により、 $\Phi$ （評価値） $=F \cdot T \cdot F$ の極小値となる $X$ を求めればよい（ $T$ は転置行列とする）。つまり、 $\Phi$ の $X$ に関する偏導関数 $\partial \Phi / \partial X$ が0（零）となる $X$ を求めればよい（ $\partial \Phi / \partial X = 0$ ）。したがって、ベクトル $X$ が求める補正曲面の方程式の係数となる。評価値 $\Phi$ が十分小さくならない場合は、さらに最小2乗法を繰り返すことにより、 $X$ が解とみなせるまで計算する。

【0026】ステップS46では、各領域に対応する補間曲面の方程式の係数及び境界データを、続く3次元画像表示プログラム（ステップS24、S26の処理）に転送する。

【0027】以上の処理によって、ステレオデジタルカメラ10で撮影された目標の撮影対象は、各デジタルカメラ10a、10bで撮像した2次元画像と同程度の解像度でCRT17上にリアルに再現される。さらに、曲面（補間曲面）を表わす方程式で撮影対象の対応の曲面を表現するので、映像データの量を少なくでき、よって通信データとして好適である。

【0028】図9及び図10は、本発明を適用した3次元画像表示装置の他の実施形態（第2実施形態）を示している。第1実施形態では、ステレオデジタルカメラ10を用いたが、この第2実施形態では、一対のスチルカメラ100a、100bからなるステレオカメラ100を利用する。各スチルカメラ100a、100bは、銀塩フィルムを利用する一眼レフカメラまたはレンズシャッターカメラである。本実施形態では、先ずステレオカメラ100で目標の撮影対象を撮影し、次に各スチルカメラ100a、100bで得られた一対のステレオ写真

20 （一対のプリント）を夫々デジタルイメージスキャナー110で読み取り、この読み取ったデジタル画像（デジタル画像信号）をインターフェイス111を介してCPU12に転送する。他の構成は、第1実施形態の3次元画像表示装置と同様である。この構成によっても、第1実施形態の3次元画像表示装置と同様の効果が得られる。

【0029】この第2実施形態では、各スチルカメラ100a、100bで撮影したポジフィルムまたはネガフィルムをデジタルイメージスキャナー110で直接読み取る構成にしてもよい。

【0030】図11及び図12は、本発明を適用した3次元画像表示装置の他の実施形態（第3実施形態）を示している。第1実施形態ではステレオデジタルカメラ10を用いたが、この第3実施形態では、一台のビデオレコーダ（デジタルビデオレコーダまたはアナログビデオレコーダ）200を利用する。ビデオレコーダ200は、撮影対象に対して略左右方向に延びかつ互いに平行な一対のガイドレール210上に載せられ、ガイドレール210に沿って図11中の位置a及び位置bの間を移動可能とされている。

【0031】本実施形態では、先ず、ビデオレコーダ200をガイドレール210に沿って等速平行移動させながら撮影動作させ、同時に、得られたビデオ信号を等間隔タイマー211によるクロックに同期させてデジタルイメージメモリ209に一定周期で一旦記憶させ、続いてこの記憶させたビデオ信号をインターフェイス212を介して順次CPU12に転送する。他の構成は、第1実施形態の3次元画像表示装置と同様である。この構成によれば、第1実施形態の3次元画像表示装置と同様の効果が得られ、さらに、立体像の異なる観察方向からの

連続像をCRT17上に表示させることができる。

【0032】図13及び図14は、本発明を適用した3次元画像表示装置の他の実施形態（第4実施形態）を示している。第1実施形態ではステレオデジタルカメラ10を用いたが、この第4実施形態ではカメラやイメージスキャナを用いない。第4実施形態では、ノギス、マイクロメーター等を用いて、第1実施形態でのメイン画像及びサブ画像に相当する視点からの各撮影対象S、G、Bの特徴点や輪郭上の点を複数測定し、この測定結果をキーボード15を介してCPU12に入力する。CPU12は、この入力された測定データから各撮影対象の寸法a～i（図13参照）等を求めることで各撮影対象の形状を求める。他の構成は、第1実施形態の3次元画像表示装置と同様である。この構成によれば、第1実施形態の3次元画像表示装置と同様の効果が得られる。

#### 【0033】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、同一面上の領域毎のポイント距離データ群と境界データとを基に各領域を補間するような曲面を各領域毎に生成し、この生成した複数の曲面上の各々に、一対のステレオ画像の一方のステレオ画像の対応する画素を画素単位で貼り付けて撮影対象の3次元画像を生成する構成としたので、被写体の3次元画像を、撮像した2次元画像と同程度の解像度でモニター画面上にリアルに再現でき、かつ膨大な映像データを必要としない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した3次元画像表示装置の第1実施形態のシステム構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示す3次元画像表示装置のCPUの動作を示すフローチャート図である。

【図3】第1実施形態の3次元画像表示装置での画像データ入力の際の撮影の様子を示す図である。

【図4】図3に示す一対のデジタルカメラによる撮影で得られた一対の画像データを示す図である。

【図5】図4に示すメイン画像における境界上の各画素の座標データを3次元直交座標で示す図である。

【図6】図5に示す座標データに補間距離データを加え\*

\*た後の座標データを3次元直交座標で示す図である。

【図7】各領域全てに関して補間曲面を生成した後の画像データの様子を3次元直交座標で示す図である。

【図8】補正曲面生成処理を示すフローチャート図である。

【図9】本発明を適用した3次元画像表示装置の第2実施形態での画像データ入力の際の撮影の様子を示す図である。

【図10】第2実施形態でのシステム構成のを示すブロック図である。

【図11】本発明を適用した3次元画像表示装置の第3実施形態での画像データ入力の際の撮影の様子を示す図である。

【図12】第3実施形態でのシステム構成のを示すブロック図である。

【図13】本発明を適用した3次元画像表示装置の第4実施形態での画像データ入力の際の様子を示す図である。

【図14】第4実施形態でのシステム構成のを示すブロック図である。

【図15】従来の画像表示法による撮影状況を示す図である。

【図16】撮影対象を図15に示す方向D1から撮影したときの映像を示す図である。

【図17】撮影対象を図15に示す方向D2から撮影したときの映像を示す図である。

【図18】撮影対象を図15に示す方向D3から撮影したときの映像を示す図である。

【図19】撮影対象を図15に示す方向D4から撮影したときの映像を示す図である。

#### 【符号の説明】

10 ステレオデジタルカメラ

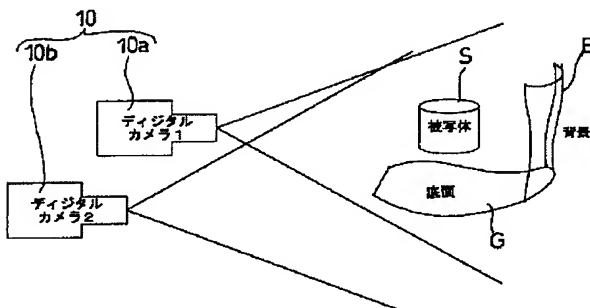
10a 10b デジタルカメラ

S 被写体

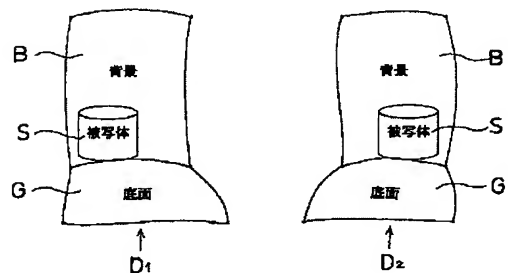
B 背景

G 底面

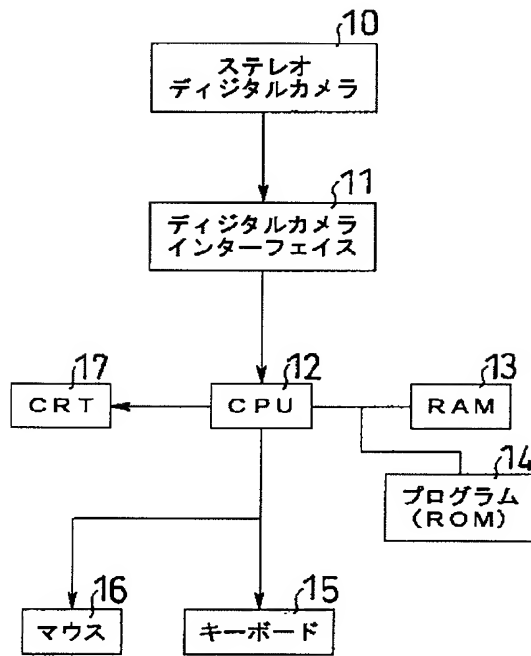
【図3】



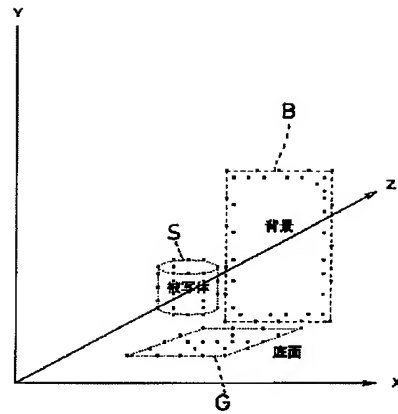
【図4】



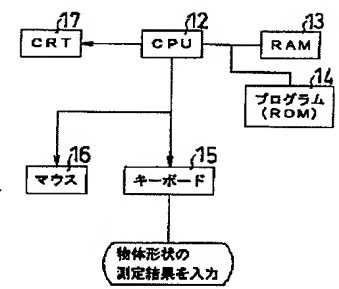
【図1】



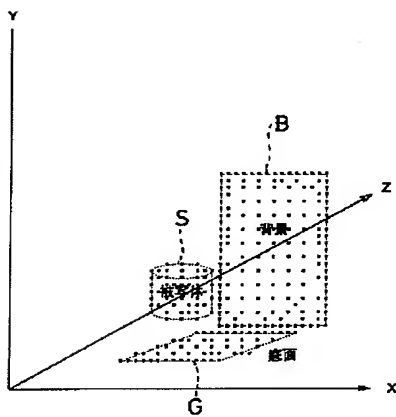
【図5】



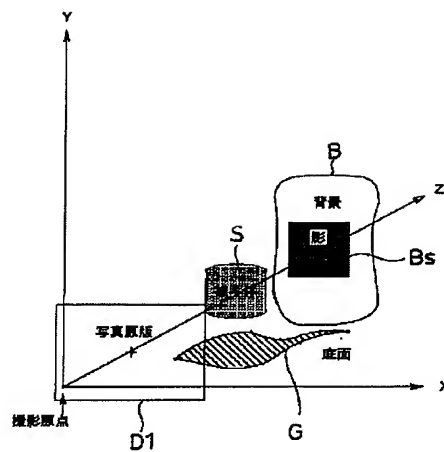
【図14】



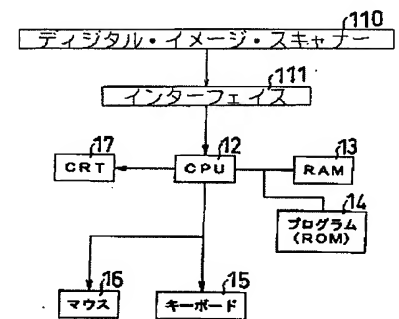
【図6】



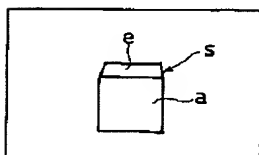
【図7】



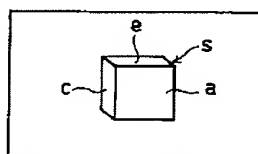
【図10】



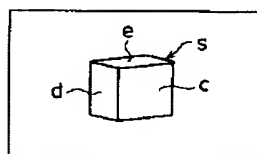
【図16】



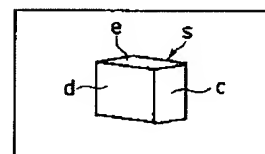
【図17】



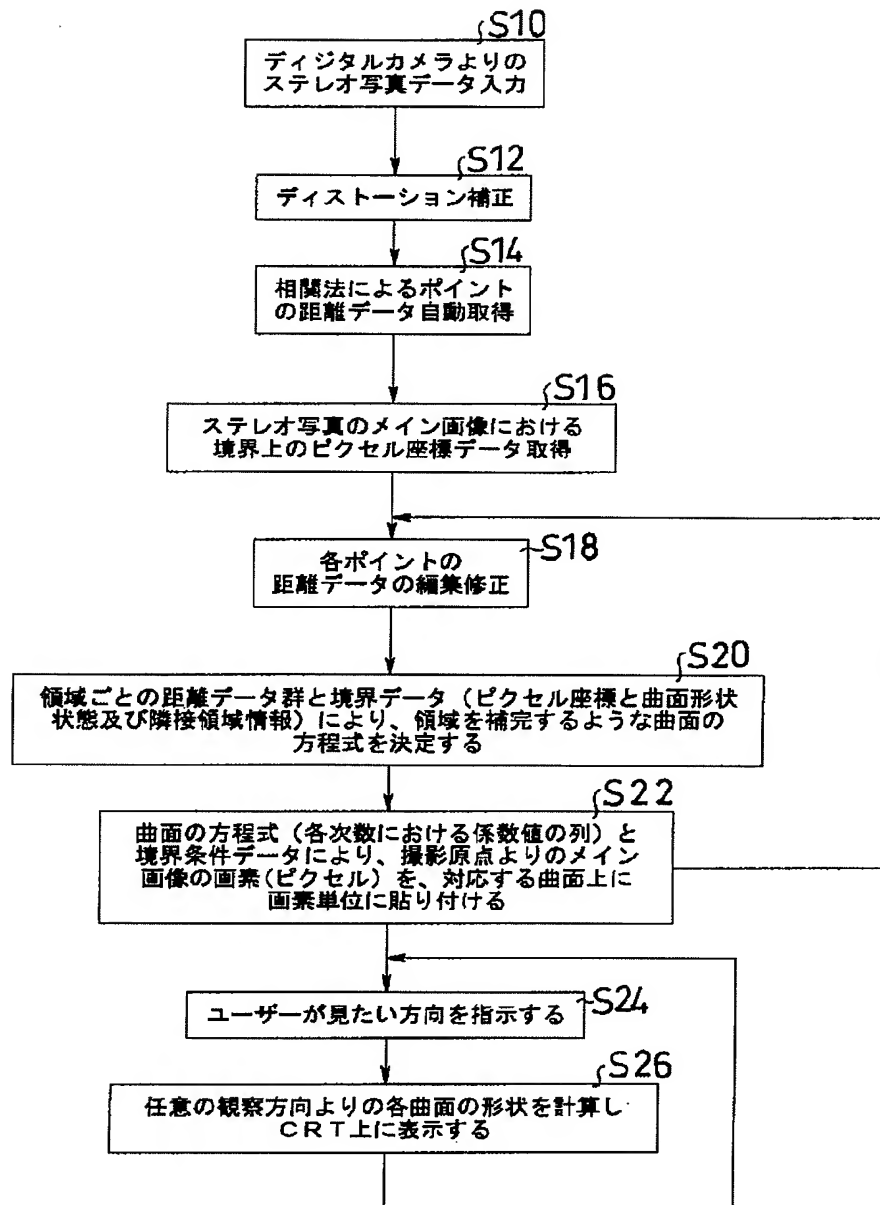
【図18】



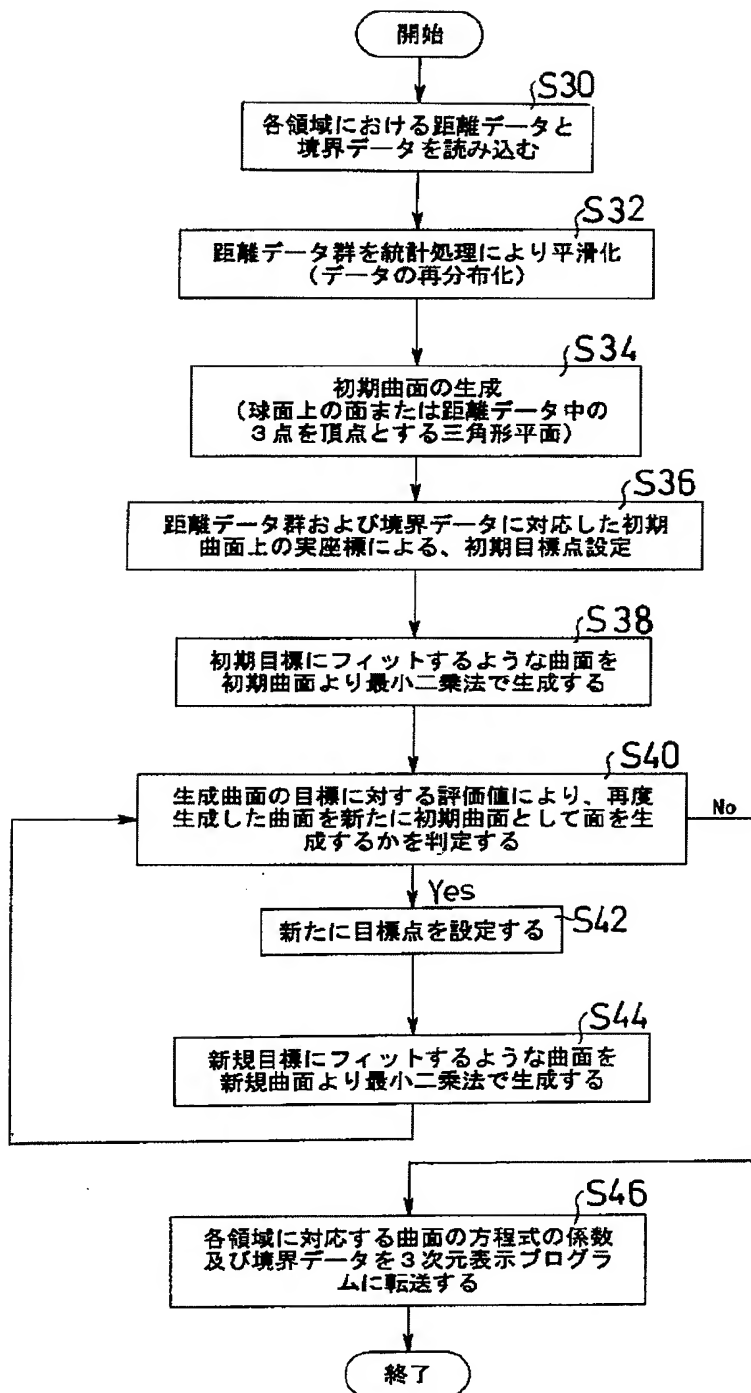
【図19】



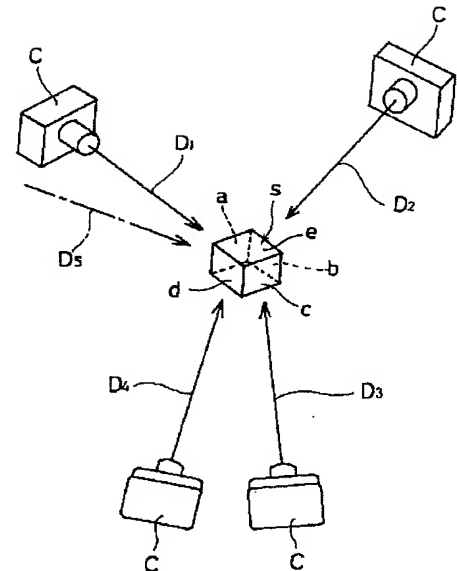
【図 2】



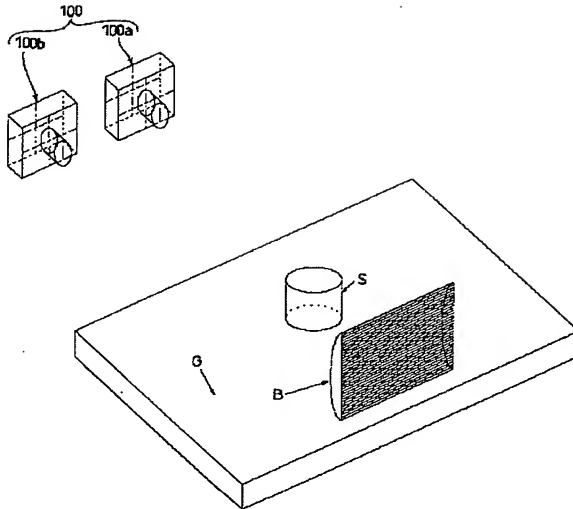
【図8】



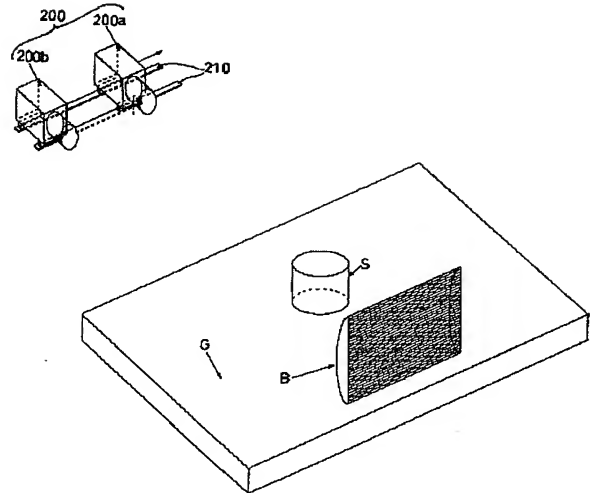
【図15】



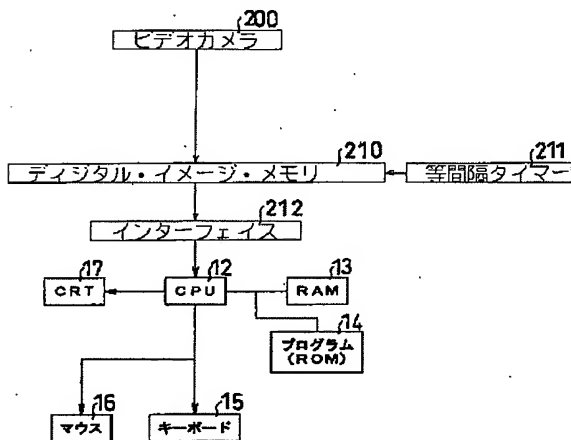
【図9】



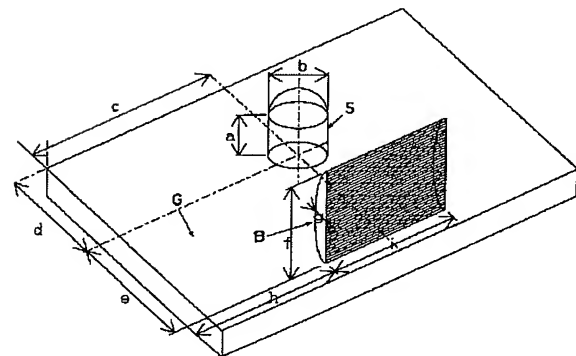
【図11】



【図12】



【図13】



## 【手続補正書】

【提出日】平成10年11月18日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【請求項1】 目標の撮影対象に関する一対のステレオ画像を得るステップと；この得られた一対のステレオ画像のデータを基に、上記撮影対象の各ポイントについてステレオ画像の一方における視点原点からの距離を求め、得られたポイント距離データ群を3次元直交座標に変換するステップと；同一面上の境界により囲まれた部

分であるところの領域毎の上記ポイント距離データ群と境界データとを基に、各領域を補間するような曲面を各領域毎に生成するステップと；この生成した複数の曲面上の各々に、上記一対のステレオ画像の一方のステレオ画像の対応する画素を画素単位で貼り付けて上記撮影対象の3次元画像を生成するステップと；を有することを特徴とする、ステレオ写真撮影による3次元画像表示方法。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0013】次に、得られた各画像データD1、D2のディストーション補正（歪補正）処理を行い（ステップS12）、その後、一対の画像データD1、D2を基に、三角測量により撮影対象の各ポイントの視点原点からの距離を求める（ステップS14）。

## \* 【手続補正3】

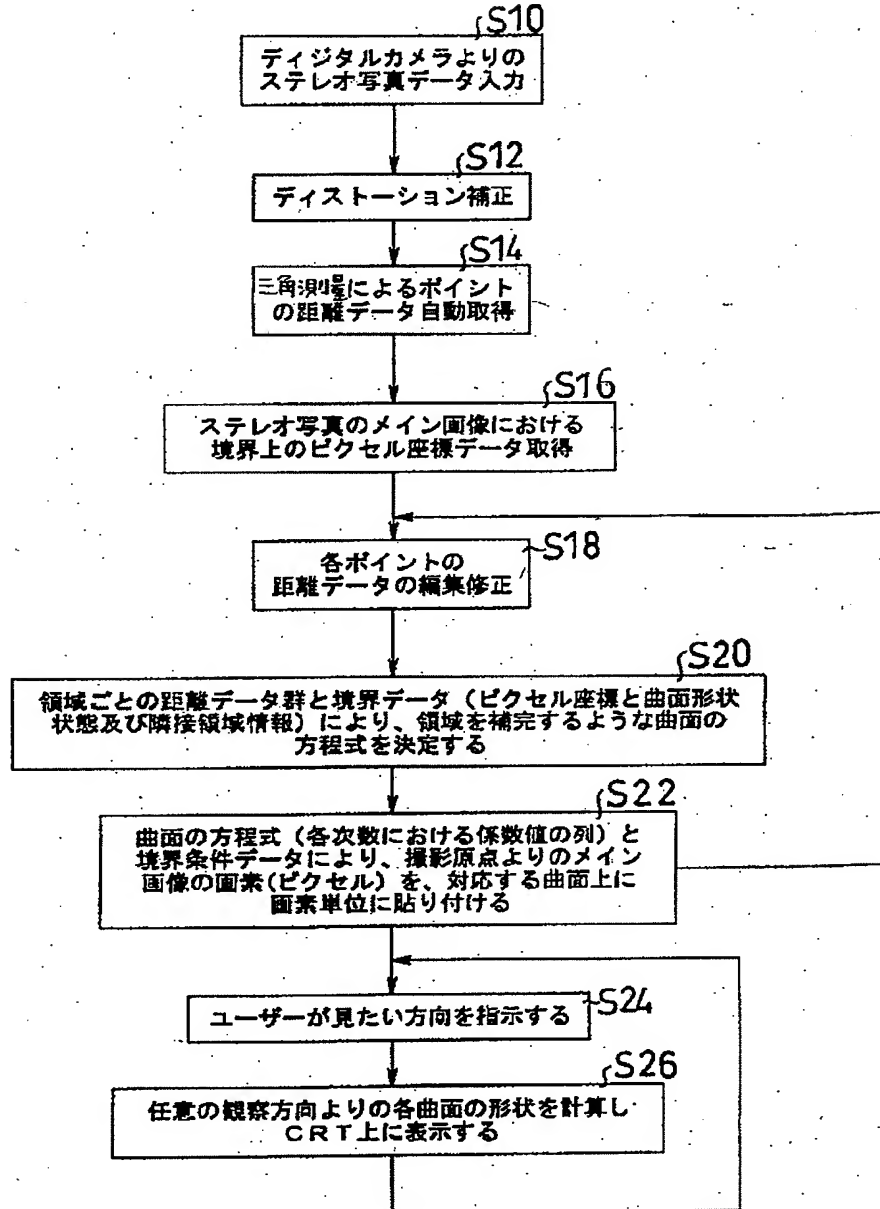
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正内容】

【図2】



## 【手続補正4】

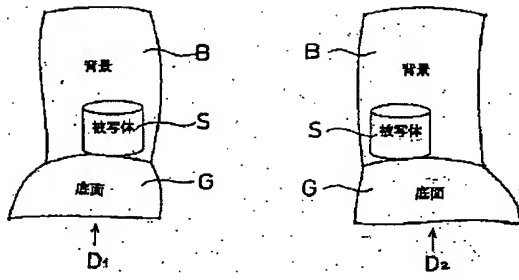
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図4

【補正方法】変更

【補正内容】

【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 N 13/04

識別記号

F I

G 0 6 F 15/62

3 5 0 V